

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2001251640 A**

(43) Date of publication of application: **14.09.01**

(51) Int. Cl. **H04N 9/64**
G06T 5/00
H04N 1/60
H04N 1/46
// G09G 5/02

(21) Application number: **2000059396**

(22) Date of filing: **03.03.00**

(71) Applicant: **mitsubishi electric corp**

(72) Inventor: **takahashi mariko**
matoeba narihiro
kagawa shuichi
sugiura hiroaki

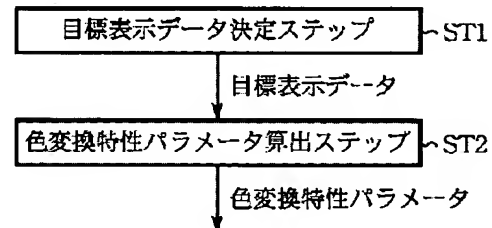
(54) **COLOR CHARACTERISTICS CONVERSION
METHOD AND IMAGE DISPLAY DEVICE**

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To solve problems of a conventional color characteristics conversion method that has difficulty of adjustment of a color to a preferred color without intelligence of the color adjustment technology and has required repetitive executions of the color adjustment.

SOLUTION: Target display data to reproduce an object color are calculated on the image display device of this invention on the basis of reproduction characteristics data of the object color and color reproduction characteristics data of the image display device, and a color conversion characteristics parameter of the image display device is calculated from the target display data.

COPYRIGHT: (C)2001,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-251640

(P2001-251640A)

(43) 公開日 平成13年9月14日 (2001.9.14)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード* (参考)
H 0 4 N 9/64		H 0 4 N 9/64	A 5 B 0 5 7
G 0 6 T 5/00	1 0 0	G 0 6 T 5/00	1 0 0 5 C 0 6 6
H 0 4 N 1/60		G 0 9 G 5/02	B 5 C 0 7 7
1/46		H 0 4 N 1/40	D 5 C 0 7 9
// G 0 9 G 5/02		1/46	Z 5 C 0 8 2
審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 12 頁)			

(21) 出願番号 特願2000-59396(P2000-59396)

(22) 出願日 平成12年3月3日 (2000.3.3)

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 ▲たか▼橋 万里子

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

(72) 発明者 的場 成浩

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

(74) 代理人 100086474

弁理士 田澤 博昭 (外1名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 色彩特性変換方法及び画像表示装置

(57) 【要約】

【課題】 色調整技術の知識を持たないと好みの色に調整することが困難であるとともに、色調整を繰り返し実施する必要があるなどの課題があった。

【解決手段】 目標色の再現特性データと画像表示装置の色再現特性データから、画像表示装置上で目標色を再現するための目標表示データを算出し、その目標表示データから画像表示装置の色変換特性パラメータを算出する。

目標表示データ決定ステップ

→ST1

↓
目標表示データ

色変換特性パラメータ算出ステップ

→ST2

↓
色変換特性パラメータ

【特許請求の範囲】

【請求項1】 基準となる色空間における目標色の再現特性データを指定するとともに、画像表示装置の色再現特性データを指定する指定ステップと、上記指定ステップにより指定された目標色の再現特性データと画像表示装置の色再現特性データから、上記画像表示装置上で目標色を再現するための目標表示データを算出する目標表示データ算出ステップと、上記目標表示データ算出ステップにより算出された目標表示データから上記画像表示装置の色変換特性パラメータを算出する色変換特性パラメータ算出ステップとを備えた色彩特性変換方法。

【請求項2】 色変換特性パラメータ算出ステップは、色彩度調整データが入力された場合、その色彩度調整データを考慮して色変換特性パラメータを算出することを特徴とする請求項1記載の色彩特性変換方法。

【請求項3】 色変換特性パラメータ算出ステップは、色相調整データが入力された場合、その色相調整データを考慮して色変換特性パラメータを算出することを特徴とする請求項1記載の色彩特性変換方法。

【請求項4】 色変換特性パラメータ算出ステップは、画像表示装置の色変換特性パラメータを算出する際、目標表示データから白バランス調整用のパラメータを算出することを特徴とする請求項1記載の色彩特性変換方法。

【請求項5】 色変換特性パラメータ算出ステップは、目標表示データ算出ステップにより算出された目標表示データから複数の比較データを算出して、その複数の比較データから差異データを算出し、その差異データに基づいて色変換特性パラメータを算出することを特徴とする請求項1から請求項4のうちのいずれか1項記載の色彩特性変換方法。

【請求項6】 色変換特性パラメータ算出ステップは、目標表示データがR、G、Bの色データから構成される場合、R、G、Bの色データ中の最大値、最小値及び中間値を比較データとして、その最大値と最小値の偏差を第1の差異データとするとともに、その最大値と中間値の偏差又は中間値と最小値の偏差を第2の差異データとすることを特徴とする請求項5記載の色彩特性変換方法。

【請求項7】 色変換特性パラメータ算出ステップは、画像表示装置の色変換特性パラメータを算出する際、色相の調整に関する色変換特性パラメータを含めて、少なくとも3種類の色変換特性パラメータを算出することを特徴とする請求項1から請求項6のうちのいずれか1項記載の色彩特性変換方法。

【請求項8】 指定ステップにより指定された目標色の再現特性データと画像表示装置の色再現特性データには、6色の代表色相の色度に関するデータが含まれていることを特徴とする請求項1から請求項7のうちのいずれか1項記載の色彩特性変換方法。

【請求項9】 基準となる色空間における目標色の再現特性データを指定するとともに、入力画像を表示する画像表示部の色再現特性データを指定する指定手段と、上記指定手段により指定された目標色の再現特性データと画像表示部の色再現特性データから、上記画像表示部上で目標色を再現するための目標表示データを算出する目標表示データ算出手段と、上記目標表示データ算出手段により算出された目標表示データから上記画像表示部の色変換特性パラメータを算出する色変換特性パラメータ算出手段と、上記色変換特性パラメータ算出手段により算出された色変換特性パラメータを用いて入力画像に対する色変換処理を実行する色変換手段とを備えた画像表示装置。

【請求項10】 色変換特性パラメータ算出手段は、色彩度調整データが入力された場合、その色彩度調整データを考慮して色変換特性パラメータを算出することを特徴とする請求項9記載の画像表示装置。

【請求項11】 色変換特性パラメータ算出手段は、色相調整データが入力された場合、その色相調整データを考慮して色変換特性パラメータを算出することを特徴とする請求項9記載の画像表示装置。

【請求項12】 色変換特性パラメータ算出手段は、画像表示部の色変換特性パラメータを算出する際、目標表示データから白バランス調整用のパラメータを算出することを特徴とする請求項9記載の画像表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、使用者による目標色の再現特性の調整を許容する色彩特性変換方法及び画像表示装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】図12は例えば特開平5-48885号公報に示された従来の画像表示装置を示す構成図であり、図において、1はCPU7の処理内容等を入力する入力手段、2はキーボード、3はマウス、4は画像表示処理を実行する制御部、5は制御部4の入力回路、6は色変換シミュレーションプログラム等を記憶するメモリ、7は色変換シミュレーションプログラム等を実行するCPU、8は制御部4の出力回路、9は画像表示部、10は原画像、11a~11hは処理画像、12は設定パラメータ、13はハードコピー装置である。

【0003】次に動作について説明する。ハードコピー装置13の色再現特性を調整する場合、まず、制御部4のCPU7は、入力手段1から入力された処理内容にしたがって原画像10の読み込みを実行し、その原画像10を画像表示部9に表示する。

【0004】そして、CPU7は、メモリ6に記憶されている色変換シミュレーションプログラムを実行することにより、ハードコピー装置13で行われる色変換をシミュレーションする。即ち、ハードコピー装置13が原

画像 10 を入力したとき、ハードコピー装置 13 が色変換を実施して出力する処理画像 11a ~ 11h を推定し、その処理画像 11a ~ 11h を画像表示部 9 に表示する。なお、処理画像 11a ~ 11h は色変換特性パラメータが相互に異なり、画像の色が微妙に異なる。

【0005】このようにして、原画像 10 と処理画像 11a ~ 11h が画像表示部 9 に表示された後、画像表示装置の使用者が入力手段 1 を用いて、処理画像 11a ~ 11h のうち、原画像 10 に最も画像の色に近い処理画像を選択すると、CPU 7 はその処理画像の色変換特性パラメータを最適パラメータに決定し、その色変換特性パラメータをハードコピー装置 13 に出力する。

【0006】以降、ハードコピー装置 13 は当該色変換特性パラメータを用いて、入力画像の色変換を実施する。なお、複数種類の色変換特性パラメータを決定する場合には、上記と同様の動作を複数回繰り返すことにより、最適パラメータを決定する。

【0007】この画像表示装置においては、入力手段 1 により指定された処理内容に応じてハードコピー装置 13 の色変換をシミュレーションし、複数の処理画像 11a ~ 11h から最適な処理画像を選択することにより色変換特性パラメータを決定するため、複数種類の色変換特性パラメータを個別に調整することができる。したがって、3 色（赤、緑、青）の信号強度のみを調整する場合に比べて調整の自由度が高くなる利点を有する。

【0008】しかし、調整色が複数存在し、調整の自由度が高いため、色調整技術の知識を持たない使用者は、容易に好みの色に調整することが困難である。特に肌色などの中間色を調整するには、繰り返し調整が必要となる。また、色毎に調整するため、複数の色を調整する場合、繰り返し色調整を行う必要がある。

【0009】また、CPU 7 がハードコピー装置 13 の色変換をシミュレーションすることにより、処理画像 11a ~ 11h を表示するので、CPU 7 のシミュレーション精度が低いと、処理画像 11a ~ 11h が適切に表示されず、最適パラメータを決定することができなくなる。

【0010】さらに、最適パラメータを決定するためには CPU 7 がシミュレーションを実行する必要があるが、シミュレーションの実行は CPU 7 に大きな負荷を与えるので、高速処理が困難な CPU を使用する場合、動画に対するリアルタイムな処理が困難になる。特に、上記のように、複数の処理画像 11a ~ 11h を並べて表示する場合、その処理画像 11a ~ 11h の枚数と同じ回数のシミュレーションの実行が必要となるため、CPU 7 に与える負荷が更に大きくなり、CPU 7 の処理速度が問題になる。なお、複数の処理画像 11a ~ 11h を並べて表示する場合、画像表示部 9 に表示される処理画像 11a ~ 11h の大きさが小さくなるため、パラメータ決定後にハードコピー装置 13 から出力される画

像とは異なる印象を受けることがある。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】従来の画像表示装置は以上のように構成されているので、色調整技術の知識を持たないと好みの色に調整することが困難であるとともに、色調整を繰り返し実施する必要がある課題があった。また、CPU 7 のシミュレーション精度が低いと、処理画像 11a ~ 11h が適切に表示されないため、最適パラメータを決定することができなくなる課題があった。さらに、シミュレーションの実行に伴う CPU 7 の負荷が増加すると、動画に対するリアルタイムな処理が困難になる課題もあった。

【0012】この発明は上記のような課題を解決するためになされたもので、色調整技術の知識を持たなくても、速やかに好みの色に調整することができる色彩特性変換方法及び画像表示装置を得ることを目的とする。また、この発明は、CPU のシミュレーションを不要にして、動画に対するリアルタイムな処理を可能にすることができる色彩特性変換方法及び画像表示装置を得ることを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】この発明に係る色彩特性変換方法は、指定ステップにより指定された目標色の再現特性データと画像表示装置の色再現特性データから、画像表示装置上で目標色を再現するための目標表示データを算出し、その目標表示データから画像表示装置の色変換特性パラメータを算出するようにしたものである。

【0014】この発明に係る色彩特性変換方法は、色彩度調整データが入力された場合、その色彩度調整データを考慮して色変換特性パラメータを算出するようにしたものである。

【0015】この発明に係る色彩特性変換方法は、色相調整データが入力された場合、その色相調整データを考慮して色変換特性パラメータを算出するようにしたものである。

【0016】この発明に係る色彩特性変換方法は、画像表示装置の色変換特性パラメータを算出する際、目標表示データから白バランス調整用のパラメータを算出するようにしたものである。

【0017】この発明に係る色彩特性変換方法は、目標表示データ算出ステップにより算出された目標表示データから複数の比較データを算出して、その複数の比較データから差異データを算出し、その差異データに基づいて色変換特性パラメータを算出するようにしたものである。

【0018】この発明に係る色彩特性変換方法は、目標表示データが R、G、B の色データから構成される場合、R、G、B の色データ中の最大値、最小値及び中間値を比較データとして、その最大値と最小値の偏差を第 1 の差異データとするとともに、その最大値と中間値の

偏差又は中間値と最小値の偏差を第2の差異データとするようにしたものである。

【0019】この発明に係る色彩特性変換方法は、画像表示装置の色変換特性パラメータを算出する際、色相の調整に関する色変換特性パラメータを含めて、少なくとも3種類の色変換特性パラメータを算出するようにしたものである。

【0020】この発明に係る色彩特性変換方法は、指定ステップにより指定された目標色の再現特性データと画像表示装置の色再現特性データには、6色の代表色相の明度に関するデータが含まれているようにしたものである。

【0021】この発明に係る画像表示装置は、指定手段により指定された目標色の再現特性データと画像表示部の色再現特性データから、画像表示部上で目標色を再現するための目標表示データを算出する目標表示データ算出手段を設けるとともに、その目標表示データ算出手段により算出された目標表示データから画像表示部の色変換特性パラメータを算出する色変換特性パラメータ算出手段を設けるようにしたものである。

【0022】この発明に係る画像表示装置は、色彩度調整データが入力された場合、色変換特性パラメータ算出手段が色彩度調整データを考慮して色変換特性パラメータを算出するようにしたものである。

【0023】この発明に係る画像表示装置は、色相調整データが入力された場合、色変換特性パラメータ算出手段が色相調整データを考慮して色変換特性パラメータを算出するようにしたものである。

【0024】この発明に係る画像表示装置は、画像表示部の色変換特性パラメータを算出する際、色変換特性パラメータ算出手段が目標表示データから白バランス調整用のパラメータを算出するようにしたものである。

【0025】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施の一形態を説明する。

実施の形態1. 図1はこの発明の実施の形態1による色彩特性変換方法を示すフローチャートであり、図において、ST1は基準となる色空間における目標色の再現特性データを指定するとともに、画像表示装置の色再現特性データを指定し、その目標色の再現特性データと画像表示装置の色再現特性データから、画像表示装置上で目標色を再現するための目標表示データを算出する目標表示データ決定ステップ、ST2は目標表示データ決定ステップST1により算出された目標表示データから画像表示装置の色変換特性パラメータを算出する色変換特性パラメータ算出ステップである。

【0026】図2は目標表示データ決定ステップST1の詳細処理を示すフローチャートであり、図において、ST11は種々の色空間の中から、使用者により指定された目標色を含む色空間に係る目標色再現特性ファイル

を指定する目標色再現特性ファイル指定ステップ、ST12は目標色再現特性ファイル指定ステップST11により指定された目標色再現特性ファイルから目標色の再現特性データを出力する目標色再現特性データ指定ステップである。

【0027】ST13は種々の画像表示装置のうち、色変換対象の画像表示装置に係る色再現特性ファイルを指定する画像表示装置の色再現特性ファイル指定ステップ、ST14は画像表示装置の色再現特性ファイル指定ステップST13により指定された色再現特性ファイルから画像表示装置の色再現特性データを出力する画像表示装置の色再現特性データ指定ステップである。なお、目標色再現特性ファイル指定ステップST11、目標色再現特性データ指定ステップST12、画像表示装置の色再現特性ファイル指定ステップST13及び画像表示装置の色再現特性データ指定ステップST14から指定ステップが構成されている。

【0028】ST15は目標色再現特性データ指定ステップST12から出力された目標色の再現特性データと画像表示装置の色再現特性データ指定ステップST14から出力された画像表示装置の色再現特性データから、画像表示装置上で目標色を再現するための目標表示データを算出する目標表示データ算出ステップである。

【0029】図3は色変換特性パラメータ算出ステップST2の詳細処理を示すフローチャートであり、図において、ST21は目標表示データ決定ステップST1により算出された目標表示データから複数の比較データを算出する比較データ算出ステップ、ST22は比較データ算出ステップST21により算出された複数の比較データから差異データを算出する差異データ算出ステップ、ST23は差異データ算出ステップST22により算出された差異データに基づいて色変換特性パラメータを算出する係数算出ステップである。

【0030】次に動作について説明する。目標表示データ決定ステップST1には、予め、種々の色空間毎の目標色再現特性ファイルと、種々の画像表示装置毎の色再現特性ファイルが記憶されている。種々の画像表示装置のうち、使用者が任意の画像表示装置の色変換特性を調整する場合、まず、目標表示データ決定ステップST1の目標色再現特性ファイル指定ステップST11において、種々の色空間の中から、使用者により指定された目標色を含む色空間に係る目標色再現特性ファイルを指定する。

【0031】ここで、図4は目標色再現特性ファイルのデータ構造を示す説明図である。目標色再現特性ファイルに記述されている目標色の再現特性データとしては、色相色再現データである色空間（例えば、基準色の再現が可能なCRTや液晶パネルの固有の色空間と、標準色空間sRGBやNTSC色空間等が考えられる）の入力信号値21と、その入力信号値21を画像表示装置に与

えたときの測色データ22がある。

【0032】例えば、入力信号値21としてはRGB信号値、測色データ22としてはXYZ三刺激値を用いる。図4において、色相再現データは少なくとも6色相の純色、即ち、赤(255, 0, 0)、緑(0, 255, 0)、青(0, 0, 255)、シアン(0, 255, 255)、マゼンタ(255, 0, 255)、イエロー(255, 255, 0)の他に、白(255, 255, 255)と上記6色相の中間純色を含み、これらの色データは色度(明度、色相、彩度)に関するデータである。ここで、純色とは一つの色相の中で彩度が最も高くなる色をいい、中間純色とは純色と無彩色間の彩度を有する色のことをいう。

【0033】目標色再現特性データ指定ステップST12では、目標色再現特性ファイル指定ステップST11により指定された目標色再現特性ファイルから目標色の再現特性データを選択して出力する。即ち、目標色再現特性ファイルには、目標色の再現特性データの他に、その目標色と色空間が同一の他色の再現特性データも記述されているので、使用者により指定された色の再現特性データを選択して出力する。ただし、目標色の再現特性データは、少なくとも6色相の純色と、白(255, 255, 255)と、上記6色相の中間純色を含むものとする。

【0034】一方、目標表示データ決定ステップST1における画像表示装置の色再現特性ファイル指定ステップST13において、種々の画像表示装置のうち、色変換対象の画像表示装置(例えば、CRTや液晶パネル)に係る色再現特性ファイルを指定する。

【0035】ここで、図5は画像表示装置に係る色再現特性ファイルのデータ構造を示す説明図である。色再現特性ファイルに記述されている画像表示装置の色再現特性データとしては、 γ 特性値23と、色相再現データである色変換対象の画像表示装置の入力信号値24と、その入力信号値21を色変換対象の画像表示装置に与えたときの測色データ25がある。

【0036】例えば、入力信号値24としてはRGB信号値、測色データ25としてはXYZ三刺激値を用いる。図5の例では、 γ 特性値23は、入力信号値24のRGB毎に求めた値を用いるが、画像表示装置の色再現特性データのデータサイズを小さくする場合には、RGBに共通の γ 特性値23を使用してもよい。色相再現データは少なくとも3色相の純色、即ち、赤(255,

0, 0)、緑(0, 255, 0)、青(0, 0, 255)の他に、黒(0, 0, 0)と白(255, 255, 255)を含み、これらの色データは色度(明度、色相、彩度)に関するデータである。

【0037】画像表示装置の色再現特性データ指定ステップST14では、画像表示装置の色再現特性ファイル指定ステップST13により指定された色再現特性ファイルから画像表示装置の色再現特性データを出力する。即ち、画像表示装置の色再現特性ファイルには、複数の色再現特性データが記述されているので、使用者により指定された色の色再現特性データを選択して出力する。ただし、画像表示装置の色再現特性データは、少なくとも3色相の純色と、黒(0, 0, 0)と、白(255, 255, 255)を含むものとする。

【0038】目標色再現特性データ指定ステップST12から目標色の再現特性データが出力され、画像表示装置の色再現特性データ指定ステップST14から画像表示装置の色再現特性データが出力されると、目標表示データ算出ステップST15において、その目標色の再現特性データと画像表示装置の色再現特性データから、画像表示装置上で目標色を再現するための目標表示データ(画像表示装置上で目標色を再現させる際に、画像表示装置に与える入力信号値)を算出する。

【0039】ここで、目標表示データがRGB信号値である場合の算出方法を例示する。図6は目標表示データ算出ステップST15の詳細処理を示すフローチャートであり、図において、ST31は逆マトリクス係数を算出する逆マトリクス係数算出ステップ、ST32は逆マトリクス係数を用いてマトリクス演算を実行することにより、目標表示データを求めるマトリクス演算ステップである。

【0040】逆マトリクス係数算出ステップST31では、画像表示装置の色再現特性データ指定ステップST14から画像表示装置の色再現特性データを受けると、その色再現特性データから構成されるマトリクス係数から逆マトリクス係数を算出する(下記に示す式(1)を参照)。そして、マトリクス演算ステップST32では、目標色再現特性データ指定ステップST12から出力された目標色の再現特性データを式(1)に代入して、マトリクス演算を実行することにより目標表示データを求める。

【0041】

【数1】

$$\begin{pmatrix} R_m^{\gamma} \\ G_m^{\gamma} \\ B_m^{\gamma} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} X_{Rm} - X_{Bk} & X_{Gm} - X_{Bk} & X_{Bm} - X_{Bk} \\ Y_{Rm} - Y_{Bk} & Y_{Gm} - Y_{Bk} & Y_{Bm} - Y_{Bk} \\ Z_{Rm} - Z_{Bk} & Z_{Gm} - Z_{Bk} & Z_{Bm} - Z_{Bk} \end{pmatrix}^{-1} \begin{pmatrix} X_m - X_{Bk} \\ Y_m - Y_{Bk} \\ Z_m - Z_{Bk} \end{pmatrix}$$

…式(1)

【0042】ここで、 R_m^{γ} , G_m^{γ} , B_m^{γ} は 50 目標表示データ(画像表示装置の入力信号値)、 X_m ,

Y_m , Z_m は目標色の再現特性データに相当する。また、 γ は黒→原色(赤、緑、青)→白に向かう階調色のデジタル値と輝度の関係を表わす特性のことである。ここでは、3色相毎に異なる γ 特性値23を用いているが、3色相とも同一の γ 特性値23を用いてもよい。 X_{11} , Y_{11} , Z_{11} , X_{21} , Y_{21} , Z_{21} , X_{31} , Y_{31} , Z_{31} は画像表示装置の色再現特性データに設定されている値であり、特に、 X_{11} , Y_{11} , Z_{11} は赤(255, 0, 0)を出力するときの色度、 X_{21} , Y_{21} , Z_{21} は緑(0, 255, 0)を出力するときの色度、 X_{31} , Y_{31} , Z_{31} は青(0, 0, 255)を出力するときの色度、 X_{41} , Y_{41} , Z_{41} は黒(0, 0, 0)を出力するときの色度である。

【0043】このように、3色相の色度 X_{11} , Y_{11} , Z_{11} , X_{21} , Y_{21} , Z_{21} , X_{31} , Y_{31} , Z_{31} 及び目標色の再現特性データ X_m , Y_m , Z_m から黒の色度 X_{41} , Y_{41} , Z_{41} を減算することにより、画像表示装置のオフセット調整が行われて、最終的に目標表示データ $R_{m'}$, $G_{m'}$, $B_{m'}$ が算出される。画像表示装置の目標表示データ $R_{m'}$, $G_{m'}$, $B_{m'}$ の算出は、上記マトリクス演算以外にもルックアップテーブルLUTにより求めることができる。

【0044】次に、色変換特性パラメータ算出ステップST2では、目標表示データ決定ステップST1により

$$\begin{aligned} S1 &= A - E & \text{または} & & S1 &= A - E \\ S2 &= A - D & & & S2 &= D - E \end{aligned}$$

…式(2)

【0048】係数算出ステップST23では、差異データ算出ステップST22により算出された差異データ $S1$, $S2$ に基づいて色変換特性パラメータを算出する。即ち、差異データ $S1$, $S2$ と、所定の色相における信号値 P (例えば、DR6, DG6, DB6)とを下記の

$$\begin{aligned} r &= (\text{abs}(A - E - P) + \text{abs}(A - D - P))/2 \\ g &= (\text{abs}(A - E - P) + \text{abs}(A - D - P))/2 \\ b &= (\text{abs}(A - E - P) + \text{abs}(A - D - P))/2 \\ c &= (\text{abs}(A - E - P) + \text{abs}(D - E - P))/2 \\ m &= (\text{abs}(A - E - P) + \text{abs}(D - E - P))/2 \\ y &= (\text{abs}(A - E - P) + \text{abs}(D - E - P))/2 \end{aligned}$$

…式(3)

$\text{abs}()$ は、 $()$ 内の絶対値を示す

【0050】ここで、色変換特性パラメータは少なくとも3つの係数、即ち、色相及び彩度の調整に関する第1の係数 r , g , b , c , m , y と、色相間の調整に関する第2及び第3の係数から構成される。例えば、第1の係数の r は画像データの信号値(R , G , B)に係する3つの係数 $r(R)$, $r(G)$, $r(B)$ から構成される。第1の係数の g , b , c , m , y も同様である。なお、この色相を調整するための色彩特性変換方法は、彩度を調整する色彩特性変換方法と組み合わせて利用してもよい。

【0051】以上で明らかなように、この実施の形態1

算出された目標表示データ $R_{m'}$, $G_{m'}$, $B_{m'}$ から画像表示装置の色変換特性パラメータを算出する。以下、色変換特性パラメータの算出例を説明するが、ここでは目標表示データに6色相(赤、緑、青、シアン、マゼンタ、イエロー)の中間純色データのみが含まれる場合について説明する。

【0045】色変換特性パラメータ算出ステップST2の比較データ算出ステップST21では、目標表示データ決定ステップST1により算出された目標表示データ $R_{m'}$, $G_{m'}$, $B_{m'}$ から複数の比較データを算出する。即ち、 $R_{m'}$, $G_{m'}$, $B_{m'}$ の中で値が最大のデータを最大値 A 、最小のデータを最小値 E 、中間のデータを中間値 D として、最大値 A 、最小値 E 及び中間値 D を比較データとする。

【0046】差異データ算出ステップST22は、比較データ算出ステップST21により算出された複数の比較データ、即ち、最大値 A 、最小値 E 及び中間値 D から差異データ $S1$, $S2$ を算出する。具体的には、最大値 A 、最小値 E 及び中間値 D を下記の式(2)に代入して、差異データ $S1$, $S2$ を算出する。ここで、差異データとは所定の色相における彩度移動量のことである。

【0047】

【数2】

式(3)に代入して、色変換特性パラメータを算出する。なお、重み付け係数が乗算された信号値 P を用いてもよい。

【0049】

【数3】

によれば、目標色の再現特性データと画像表示装置の色再現特性データから、画像表示装置上で目標色を再現するための目標表示データを算出し、その目標表示データから画像表示装置の色変換特性パラメータを算出するように構成したので、色調整技術の知識を持たなくても、速やかに好みの色に調整することができる効果を奏する。また、CPUのシミュレーションが不要になるため、動画に対するリアルタイムな処理が可能になる効果を奏する。

【0052】実施の形態2。図7はこの発明の実施の形態2による色彩特性変換方法の目標表示データ決定ステ

ップST1の詳細処理を示すフローチャートであり、図において、図2と同一符号は同一または相当部分を示すので説明を省略する。ST16は目標色再現特性データ算出ステップ、ST17は画像表示装置の色再現特性データ算出ステップである。

【0053】次に動作について説明する。上記実施の形態1では、入力信号値21と測色データ22から構成される目標色の色相色再現データが少なくとも6色相の純色と、白(255, 255, 255)と、上記6色相の中間純色を含むものについて示したが、さらに、少なくとも6色相における彩度が同一になる中間純色において、各色相の黒(0, 0, 0)～中間純色～白(255, 255, 255)に向かう階調色データが含まれるようにしてもよい。

【0054】この場合、目標色再現特性データ算出ステップST16が上記の階調色データを全て用いて目標色の再現特性データを算出することになるので、参照データ数が多くなり、算出精度が高くなる。また、純色と同じ色相において、彩度が0～純色にある中間純色を含む黒(0, 0, 0)～中間純色～白(255, 255, 255)に向かう階調色のデータを含めてもよく、この中間純色をとる階調データを参照して目標色の再現特性データを算出してもよい。また、純色と同じ色相において、彩度が0～純色にある複数の中間純色を用いて、目標色の再現特性データを算出してもよい。また、目標色の再現特性データの指定方法は、算出精度に応じて目標色の再現特性データ数の組み合わせを予め記憶しておき、使用者がその算出精度に応じてその組み合わせを選択してもよい。

【0055】上記実施の形態1では、入力信号値24と測色データ25から構成される画像表示装置の色相色再現データが少なくとも3色相の純色と、黒(0, 0, 0)と、白(255, 255, 255)を含むものについて示したが、さらに、入力信号値21及び色相は各色相の黒(0, 0, 0)～純色～白(255, 255, 255)に向かう階調色データが含まれるようにしてもよい。

【0056】この場合、画像表示装置の色再現特性データ算出ステップST17が上記の階調色データより誤差が最も小さくなる近似特性値23を演算して、その近似曲線上にのる純色の色度を演算し、3色相の純色の色相色再現データとしてもよい。ここで演算としては、最小二乗法などの重回帰分析が考えられる。

【0057】以上で明らかなように、この実施の形態2によれば、上記実施の形態1と同様の効果を奏するとともに、目標表示データの算出精度が高まるため、色変換特性パラメータの算出精度が向上する効果を奏する。

【0058】実施の形態3. 図8はこの発明の実施の形態3による色彩特性変換方法の色変換特性パラメータ算出ステップST2の詳細処理を示すフローチャートであ

り、図において、図3と同一符号は同一または相当部分を示すので説明を省略する。ST24は色彩度調整データが入力された場合、その色彩度調整データを考慮して、係数算出ステップST23により算出された色変換特性パラメータを調整する色彩度調整ステップである。なお、図8では、色変換特性パラメータ算出ステップST2と別個に色彩度調整ステップST24を設けたものについて示しているが、色彩度調整ステップST24が色変換特性パラメータ算出ステップST2の一部を構成するようにしてもよい。

【0059】次に動作について説明する。上記実施の形態1では、目標表示データから色変換特性パラメータを算出するものについて示したが、色彩度調整データを考慮して、その色変換特性パラメータを調整するようにしてもよい。

【0060】例えば、標準色空間において青色の彩度を調整したい場合、色彩度調整ステップST24において、係数算出ステップST23により算出された色変換特性パラメータのうち、青の彩度を調整するために有効となる青の色相における第1の係数bを指定して、第1の係数bを調整する。例えば、色彩度調整データが“+1”であれば、第1の係数bに“1”を加算し、色彩度調整データが“-1”であれば、第1の係数bから“1”を減算する。

【0061】これにより、この実施の形態3によれば、特定の色のみを指定して、特定の色の彩度を調整することができるため、目標色の再現性が向上する効果を奏する。

【0062】実施の形態4. 図9はこの発明の実施の形態4による色彩特性変換方法の色変換特性パラメータ算出ステップST2の詳細処理を示すフローチャートであり、図において、図3と同一符号は同一または相当部分を示すので説明を省略する。ST25は色相調整データが入力された場合、その色相調整データを考慮して、係数算出ステップST23により算出された色変換特性パラメータを調整する色相調整ステップである。なお、図9では、色変換特性パラメータ算出ステップST2と別個に色相調整ステップST25を設けたものについて示しているが、色相調整ステップST25が色変換特性パラメータ算出ステップST2の一部を構成するようにしてもよい。

【0063】次に動作について説明する。上記実施の形態3では、色彩度調整データを考慮して、その色変換特性パラメータを調整するものについて示したが、色相調整データを考慮して、その色変換特性パラメータを調整するようにしてもよい。

【0064】例えば、標準色空間において肌色を赤くしたい場合、色相調整ステップST25において、係数算出ステップST23により算出された色変換特性パラメータのうち、肌色を赤く調整するために有効となる赤と

イエローの色相における第1の係数等を指定して、第1の係数等を調整する。

【0065】これにより、この実施の形態4によれば、特定の色のみを指定して、特定の色の色相を調整することができるため、目標色の再現性が向上する効果を奏する。

【0066】実施の形態5. 図10はこの発明の実施の形態5による色彩特性変換方法の色変換特性パラメータ算出ステップST2の詳細処理を示すフローチャートであり、図において、図3と同一符号は同一または相当部分を示すので説明を省略する。ST26は白の目標表示データから白バランス調整データ（白バランス調整用のパラメータ）を算出する白バランス調整ステップである。なお、図10では、色変換特性パラメータ算出ステップST2と別個に白バランス調整ステップST26を設けたものについて示しているが、白バランス調整ステップST26が色変換特性パラメータ算出ステップST2の一部を構成するようにしてもよい。

【0067】次に動作について説明する。上記実施の形態1では、目標表示データから色変換特性パラメータを算出するものについて示したが、目標表示データから白バランス調整データを算出するようにしてもよい。

【0068】即ち、白バランス調整ステップST26では、目標表示データ決定ステップST1により算出された目標表示データから白バランス調整データを算出し、その白バランス調整データを第4の係数に設定する。白バランス調整データの演算方法としては、 $256 < R, G, B$ となる白の目標表示データが存在する場合は、 $256 < R, G, B$ となる全ての R, G, B のデータを“255”に設定する方法がある。また、 R, G, B のデータの中で最大となる値 M を求め、白の目標表示データの比を変えずに、 $R' = R/M * 255$ 、 $G' = G/M * 255$ 、 $B' = B/M * 255$ を算出する方法がある。

【0069】これにより、この実施の形態5によれば、白バランスが調整された色変換特性パラメータを得ることができるため、目標色の再現性が向上する効果を奏する。

【0070】実施の形態6. 図11はこの発明の実施の形態6による画像表示装置を示す構成図であり、図において、31は画像データ R_{i1}, G_{i1}, B_{i1} を入力して所定の入力画像処理を実施し、画像処理後の画像データ R_i, G_i, B_i を出力する画像データ入力手段、32は上記実施の形態1～5における何れかの色彩特性変換方法を実施する色変換特性算出手段（指定手段、目標表示データ算出手段、色変換特性パラメータ算出手段）、33は色変換特性算出手段32により算出された色変換特性パラメータを用いて画像データ R_i, G_i, B_i に対する色変換処理を実行して、画像データ R_o, G_o, B_o を出力する色変換手段、34は色変換手段3

3が出力する画像データ R_o, G_o, B_o を入力して所定の出力画像処理を実施し、画像処理後の画像データ R_{o1}, G_{o1}, B_{o1} を出力する画像データ出力手段、35は画像データ R_{o1}, G_{o1}, B_{o1} にしたがって画像を表示する画像表示手段（画像表示部）である。

【0071】次に動作について説明する。まず、画像データ入力手段31は、画像データ R_{i1}, G_{i1}, B_{i1} を入力すると、所定の入力画像処理を実施し、画像処理後の画像データ R_i, G_i, B_i を出力する。入力画像処理としては、画像データ R_{i1}, G_{i1}, B_{i1} の特性に応じた階調補正処理や画素数変換処理などが考えられる。

【0072】色変換手段33は、画像データ入力手段31が画像処理後の画像データ R_i, G_i, B_i を出力すると、色変換特性算出手段32により算出された色変換特性パラメータ（上記実施の形態1～5において算出された色変換特性パラメータ）を用いて、画像データ R_i, G_i, B_i に対する色変換処理を実行して、画像データ R_o, G_o, B_o を出力する。

【0073】画像データ出力手段34は、色変換手段33が画像データ R_o, G_o, B_o を出力すると、所定の出力画像処理を実施し、画像処理後の画像データ R_{o1}, G_{o1}, B_{o1} を出力する。出力画像処理としては、画像表示手段35の特性に応じた階調補正処理やデータフォーマット変換処理などが考えられる。なお、画像表示手段35としては、液晶パネルやCRT、プロジェクタなどが考えられる。そして、画像表示手段35は、画像データ出力手段34が出力する画像データ R_{o1}, G_{o1}, B_{o1} にしたがって画像を表示する。

【0074】以上で明らかなように、この実施の形態6によれば、目標色の再現特性データと画像表示手段35の色再現特性データから、画像表示手段35上で目標色を再現するための目標表示データを算出し、その目標表示データから画像表示手段35の色変換特性パラメータを算出するように構成したので、色調整技術の知識を持たなくても、速やかに好みの色に調整することができる効果を奏する。また、CPUのシミュレーションが不要になるため、動画に対するリアルタイムな処理が可能になる効果を奏する。さらに、画像表示装置と別個にコントローラを設けることなく、画像表示装置単体で色調整を実施することができる効果を奏する。

【0075】

【発明の効果】以上のように、この発明によれば、指定ステップにより指定された目標色の再現特性データと画像表示装置の色再現特性データから、画像表示装置上で目標色を再現するための目標表示データを算出し、その目標表示データから画像表示装置の色変換特性パラメータを算出するように構成したので、色調整技術の知識を持たなくても、速やかに好みの色に調整することができる効果がある。また、CPUのシミュレーションが不要

になるため、動画に対するリアルタイムな処理が可能になる効果がある。

【0076】この発明によれば、色彩度調整データが入力された場合、その色彩度調整データを考慮して色変換特性パラメータを算出するように構成したので、特定の色のみを指定して、特定の色の彩度を調整することができる結果、目標色の再現性が向上する効果がある。

【0077】この発明によれば、色相調整データが入力された場合、その色相調整データを考慮して色変換特性パラメータを算出するように構成したので、特定の色のみを指定して、特定の色の色相を調整することができる結果、目標色の再現性が向上する効果がある。

【0078】この発明によれば、画像表示装置の色変換特性パラメータを算出する際、目標表示データから白バランス調整用のパラメータを算出するように構成したので、白バランスが調整された色変換特性パラメータを得ることができる結果、目標色の再現性が向上する効果がある。

【0079】この発明によれば、目標表示データ算出ステップにより算出された目標表示データから複数の比較データを算出して、その複数の比較データから差異データを算出し、その差異データに基づいて色変換特性パラメータを算出するように構成したので、複雑な処理を実行することなく、簡単に色変換特性パラメータを算出することができる効果がある。

【0080】この発明によれば、目標表示データがR、G、Bの色データから構成される場合、R、G、Bの色データ中の最大値、最小値及び中間値を比較データとして、その最大値と最小値の偏差を第1の差異データとするとともに、その最大値と中間値の偏差又は中間値と最小値の偏差を第2の差異データとするように構成したので、複雑な処理を実行することなく、簡単に色変換特性パラメータを算出することができる効果がある。

【0081】この発明によれば、画像表示装置の色変換特性パラメータを算出する際、色相の調整に関する色変換特性パラメータを含めて、少なくとも3種類の色変換特性パラメータを算出するように構成したので、容易に色相の調整を実施することができる効果がある。

【0082】この発明によれば、指定ステップにより指定された目標色の再現特性データと画像表示装置の色再現特性データには、6色の代表色相の明度に関するデータが含まれているように構成したので、明度の調整精度を高めることができる効果がある。

【0083】この発明によれば、指定手段により指定された目標色の再現特性データと画像表示部の色再現特性データから、画像表示部上で目標色を再現するための目標表示データを算出する目標表示データ算出手段を設けるとともに、その目標表示データ算出手段により算出された目標表示データから画像表示部の色変換特性パラメータを算出する色変換特性パラメータ算出手段を設ける

ように構成したので、色調整技術の知識を持たなくても、速やかに好みの色に調整することができる効果がある。また、CPUのシミュレーションが不要になるため、動画に対するリアルタイムな処理が可能になる効果がある。さらに、画像表示装置と別個にコントローラを設けることなく、画像表示装置単体で色調整を実施することができる効果がある。

【0084】この発明によれば、色彩度調整データが入力された場合、色変換特性パラメータ算出手段が色彩度調整データを考慮して色変換特性パラメータを算出するように構成したので、特定の色のみを指定して、特定の色の彩度を調整することができる結果、目標色の再現性が向上する効果がある。

【0085】この発明によれば、色相調整データが入力された場合、色変換特性パラメータ算出手段が色相調整データを考慮して色変換特性パラメータを算出するように構成したので、特定の色のみを指定して、特定の色の色相を調整することができる結果、目標色の再現性が向上する効果がある。

【0086】この発明によれば、画像表示部の色変換特性パラメータを算出する際、色変換特性パラメータ算出手段が目標表示データから白バランス調整用のパラメータを算出するように構成したので、白バランスが調整された色変換特性パラメータを得ることができる結果、目標色の再現性が向上する効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の実施の形態1による色彩特性変換方法を示すフローチャートである。

【図2】 目標表示データ決定ステップST1の詳細処理を示すフローチャートである。

【図3】 色変換特性パラメータ算出ステップST2の詳細処理を示すフローチャートである。

【図4】 目標色再現特性ファイルのデータ構造を示す説明図である。

【図5】 画像表示装置に係る色再現特性ファイルのデータ構造を示す説明図である。

【図6】 目標表示データ算出ステップST15の詳細処理を示すフローチャートである。

【図7】 この発明の実施の形態2による色彩特性変換方法の目標表示データ決定ステップST1の詳細処理を示すフローチャートである。

【図8】 この発明の実施の形態3による色彩特性変換方法の色変換特性パラメータ算出ステップST2の詳細処理を示すフローチャートである。

【図9】 この発明の実施の形態4による色彩特性変換方法の色変換特性パラメータ算出ステップST2の詳細処理を示すフローチャートである。

【図10】 この発明の実施の形態5による色彩特性変換方法の色変換特性パラメータ算出ステップST2の詳細処理を示すフローチャートである。

17

【図 11】 この発明の実施の形態 6 による画像表示装置を示す構成図である。

【図 12】 従来の画像表示装置を示す構成図である。

【符号の説明】

21, 24 入力信号値、22, 25 測色データ、23 γ 特性値、31 画像データ入力手段、32 色変換特性算出手段（指定手段、目標表示データ算出手段、色変換特性パラメータ算出手段）、33 色変換手段、34 画像データ出力手段、35 画像表示手段（画像表示部）ST1 目標表示データ決定ステップ、ST2 10 色変換特性パラメータ算出ステップ、ST11 目標色再現特性ファイル指定ステップ（指定ステップ）、ST

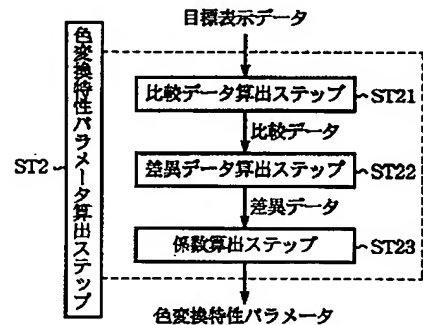
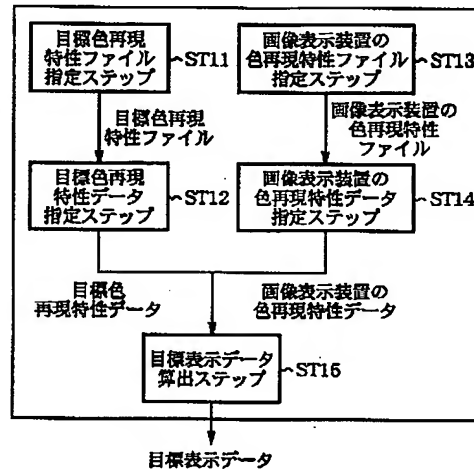
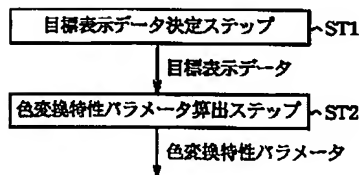
18

12 目標色再現特性データ指定ステップ（指定ステップ）、ST13 画像表示装置の色再現特性ファイル指定ステップ（指定ステップ）、ST14 画像表示装置の色再現特性データ指定ステップ（指定ステップ）、ST15 目標表示データ算出ステップ、ST16 目標色再現特性データ算出ステップ、ST17 画像表示装置の色再現特性データ算出ステップ、ST21 比較データ算出ステップ、ST22 差異データ算出ステップ、ST23 係数算出ステップ、ST24 色彩度調整ステップ、ST25 色相調整ステップ、ST26 白バランス調整ステップ、ST31 逆マトリクス係数算出ステップ、ST32 マトリクス演算ステップ。

【図 1】

【図 2】

【図 3】



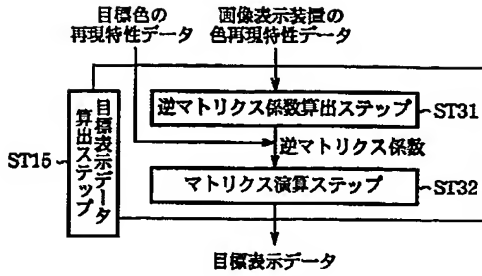
【図 4】

【図 5】

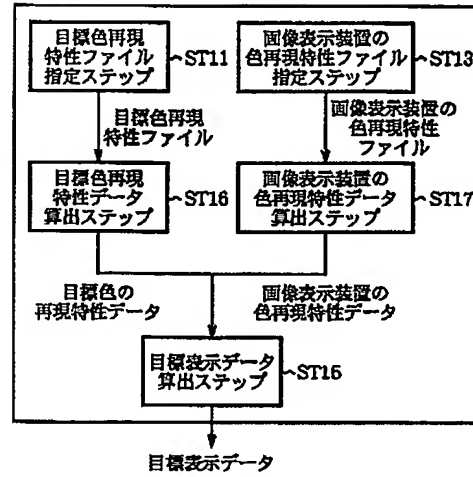
DR0	DG0	DB0	X0	Y0	Z0
DR1	DG1	DB1	X1	Y1	Z1
DR2	DG2	DB2	X2	Y2	Z2
DR3	DG3	DB3	X3	Y3	Z3
DR4	DG4	DB4	X4	Y4	Z4
DR5	DG5	DB5	X5	Y5	Z5
DR6	DG6	DB6	X6	Y6	Z6
DR7	DG7	DB7	X7	Y7	Z7
DR8	DG8	DB8	X8	Y8	Z8
DR9	DG9	DB9	X9	Y9	Z9
DR10	DG10	DB10	X10	Y10	Z10
DR11	DG11	DB11	X11	Y11	Z11
DR12	DG12	DB12	X12	Y12	Z12
DR13	DG13	DB13	X13	Y13	Z13
DR14	DG14	DB14	X14	Y14	Z14
DR15	DG15	DB15	X15	Y15	Z15
DR16	DG16	DB16	X16	Y16	Z16
DR17	DG17	DB17	X17	Y17	Z17
DR18	DG18	DB18	X18	Y18	Z18

γR γG γB					
DR0	DG0	DB0	X0	Y0	Z0
DR1	DG1	DB1	X1	Y1	Z1
DR2	DG2	DB2	X2	Y2	Z2
DR3	DG3	DB3	X3	Y3	Z3
DR4	DG4	DB4	X4	Y4	Z4
DR5	DG5	DB5	X5	Y5	Z5
DR6	DG6	DB6	X6	Y6	Z6
DR7	DG7	DB7	X7	Y7	Z7
DR8	DG8	DB8	X8	Y8	Z8
DR9	DG9	DB9	X9	Y9	Z9
DR10	DG10	DB10	X10	Y10	Z10
DR11	DG11	DB11	X11	Y11	Z11
DR12	DG12	DB12	X12	Y12	Z12
DR13	DG13	DB13	X13	Y13	Z13
DR14	DG14	DB14	X14	Y14	Z14
DR15	DG15	DB15	X15	Y15	Z15
DR16	DG16	DB16	X16	Y16	Z16
DR17	DG17	DB17	X17	Y17	Z17
DR18	DG18	DB18	X18	Y18	Z18

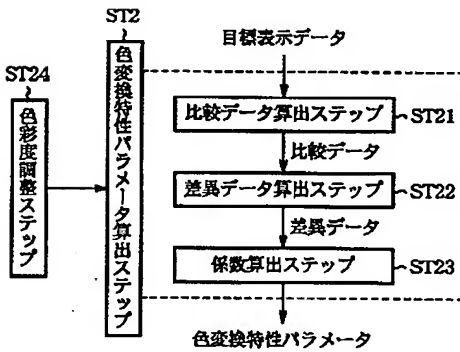
【図 6】



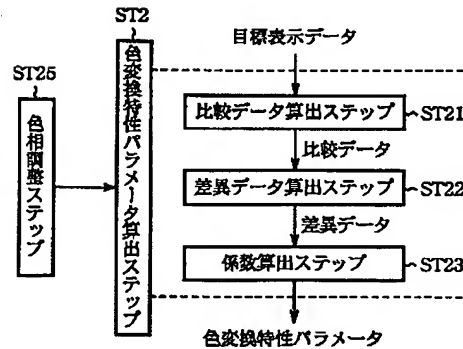
【図 7】



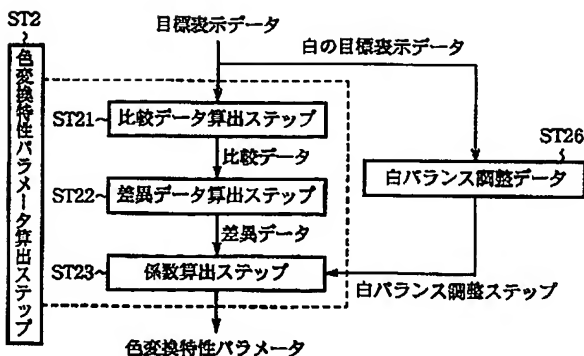
【図 8】



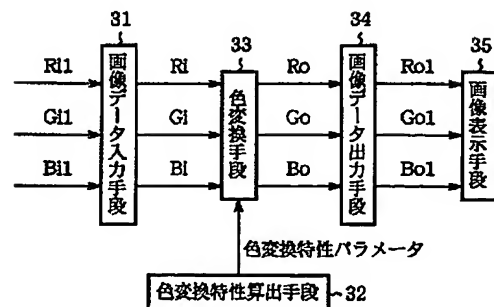
【図 9】



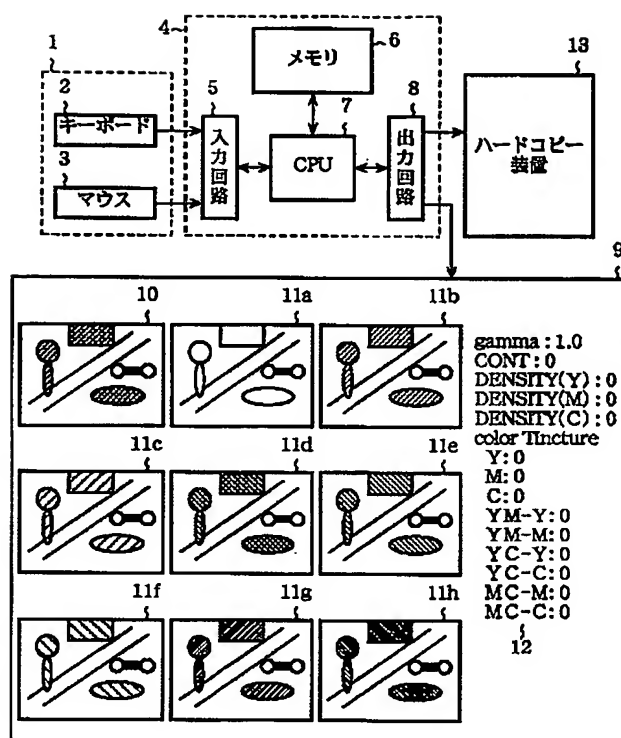
【図 10】



【図 11】



【図 12】



フロントページの続き

(72)発明者 香川 周一

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三
菱電機株式会社内

(72)発明者 杉浦 博明

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三
菱電機株式会社内

Fターム(参考) 5B057 BA01 BA25 CA01 CA08 CA12
CA16 CB01 CB08 CB12 CB16
CC01 CE17 CE18 CH07 CH08
DA16 DA17
5C066 AA03 AA05 AA13 BA20 CA11
EA14 EB01 GA01 GA11 GA32
HA03 KD02 KD07 KE02 KE04
KE05 KE17 KM11
5C077 MP08 PP31 PP32 PP37 PP43
PP47 PQ12 PQ20 SS05 SS06
5C079 HB01 HB06 LA23 LB02 MA11
MA17 MA19 NA03 NA11 NA18
NA27
5C082 AA02 BA12 BA34 BA35 BA41
BB02 CA12 DA51 DA86 MM09